



DAIKTŲ INTERNETO OBJEKTŲ IDENTIFIKAVIMO METODŲ PALYGINIMAS

Raimundas Savukynas, Virginijus Marcinkevičius
raimundas.savukynas@mii.vu.lt, virginijus.marcinkevicius@mii.vu.lt

**Nacionalinė mokslinė konferencija
„Informacijos ir komunikacijos teorijos ir praktikos raiškos 2017“**

**2017 m. kovo 24 d.
Vilnius**



PRANEŠIMO TURINYS



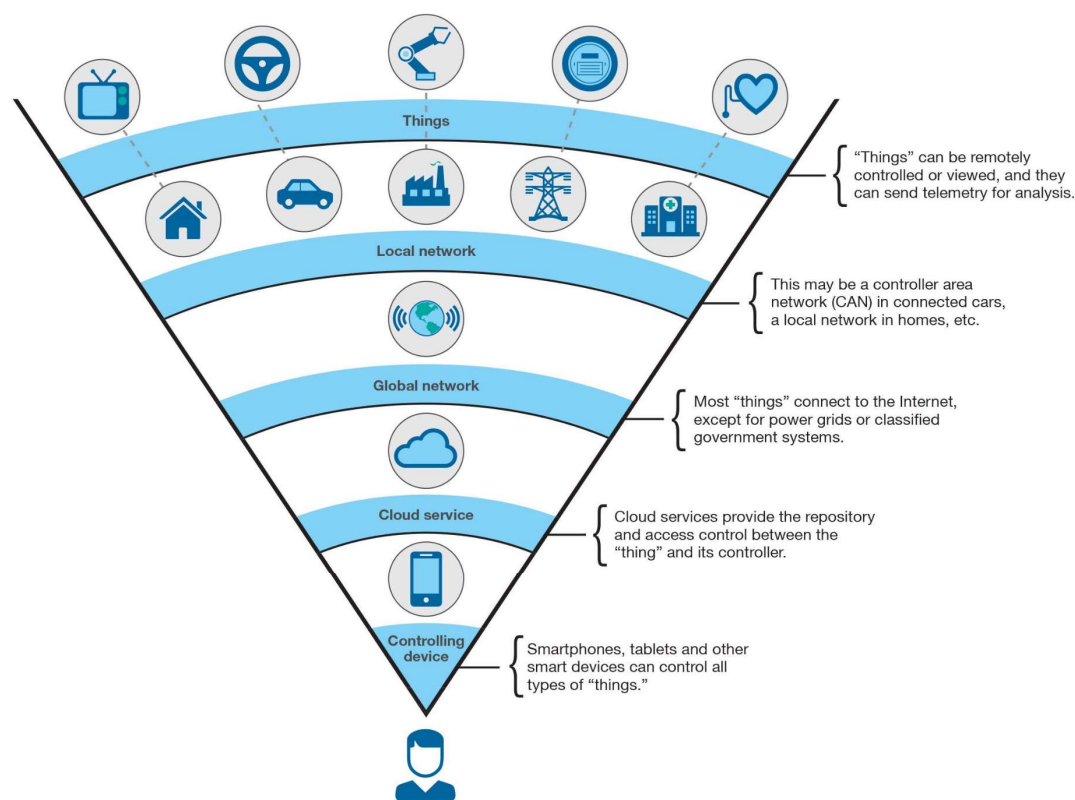
Daiktų interneto objektų identifikavimo metodų palyginimas:

1. Daiktų interneto samprata.
2. Daiktų interneto objektai.
3. Problemos pristatymas.
4. Identifikacijos protokolai.
5. Identifikacijos standartai.
6. Identifikavimo metodai.
7. Išvados.

DAIKTŲ INTERNETO SAMPRATA



IBM model for the Internet of Things



Graphic 1. IBM model for the Internet of Things

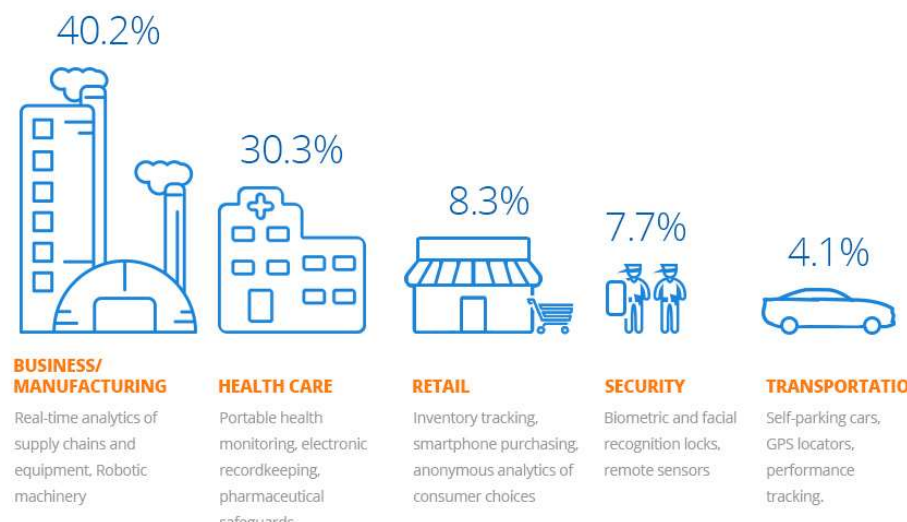
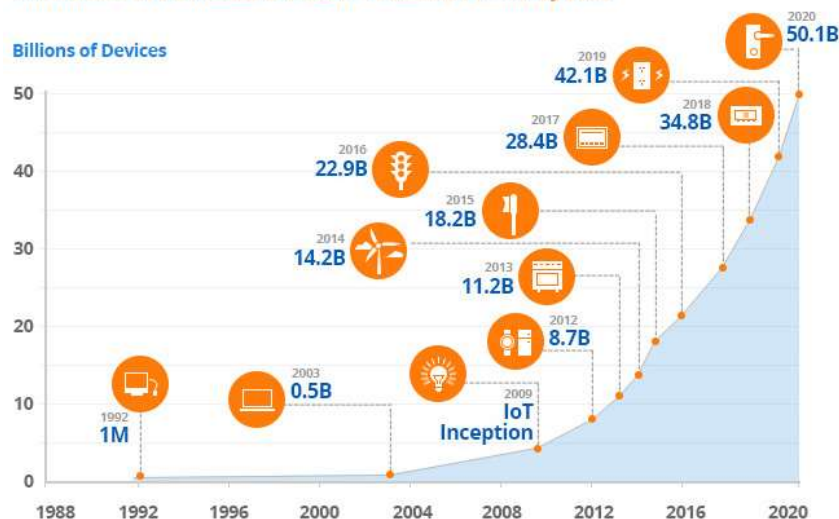
Source: IBM X-Force® Research and Development

Daiktų internetas yra integrali ateities interneto dalis, kuri apibrėžiama kaip globali ir dinaminė tinklo infrastruktūra, gebanti save konfigūruoti, pagrįsta standartiniais ir suderinamais komunikavimo protokolais, kur fiziniai ir virtualūs objektai turi identifikacines savybes, fizinius atributus, virtualias personalijas, naudoja išmaniąsias sąsajas ir betarpiškai integruoti į vieningą informacinį tinklą.

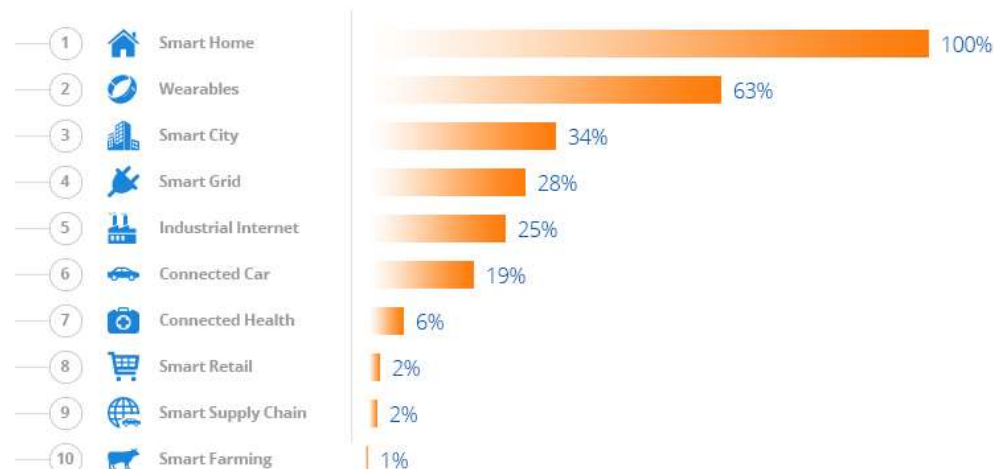
DAIKTŲ INTERNETO OBJEKTAI

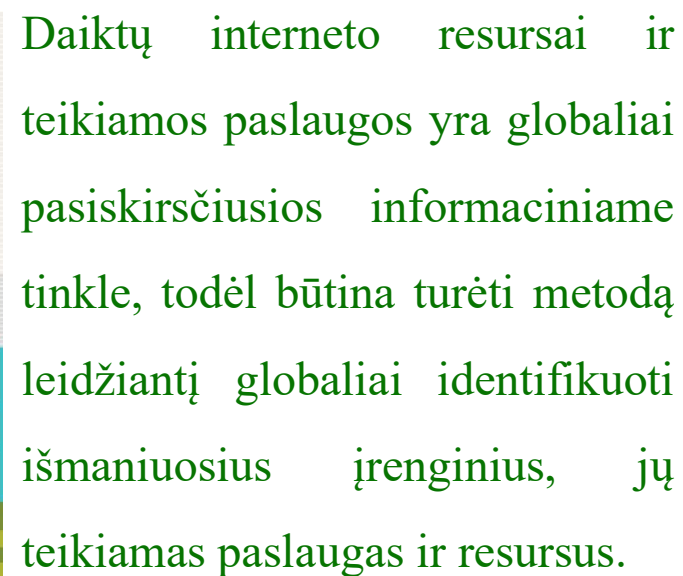


Growth in the internet of things
The number of connected devices will exceed 50 billion by 2020



The 10 most popular Internet of Things applications
A ranking based on web analytics





IDENTIFIKACIJOS PROTOKOLAI



Interneto protokolas (IP) yra taisyklių rinkinys skirtas tinklo paketų maršrutizavimui ir tarptinklinio ryšio užtikrinimui. Šiuo metu plačiausiai paplitusi ketvirtoji protokolo versija IPv4, tačiau naujausia šeštoji protokolo versija IPv6 ją palaipsniui keičia. Pagrindinis skirtumas tarp senosios IPv4 ir naujosios IPv6 protokolo versijos yra praplėsta interneto įrenginių adresų erdvė. IPv4 protokolas naudoja 32 bitus adresui užrašyti, o IPv6 protokolas 128 bitus, kas leidžia suteikti adresus daugiau kaip $3,4 \times 10^{38}$ įrenginių.

IDENTIFIKACIJOS PROTOKOLAI (2)



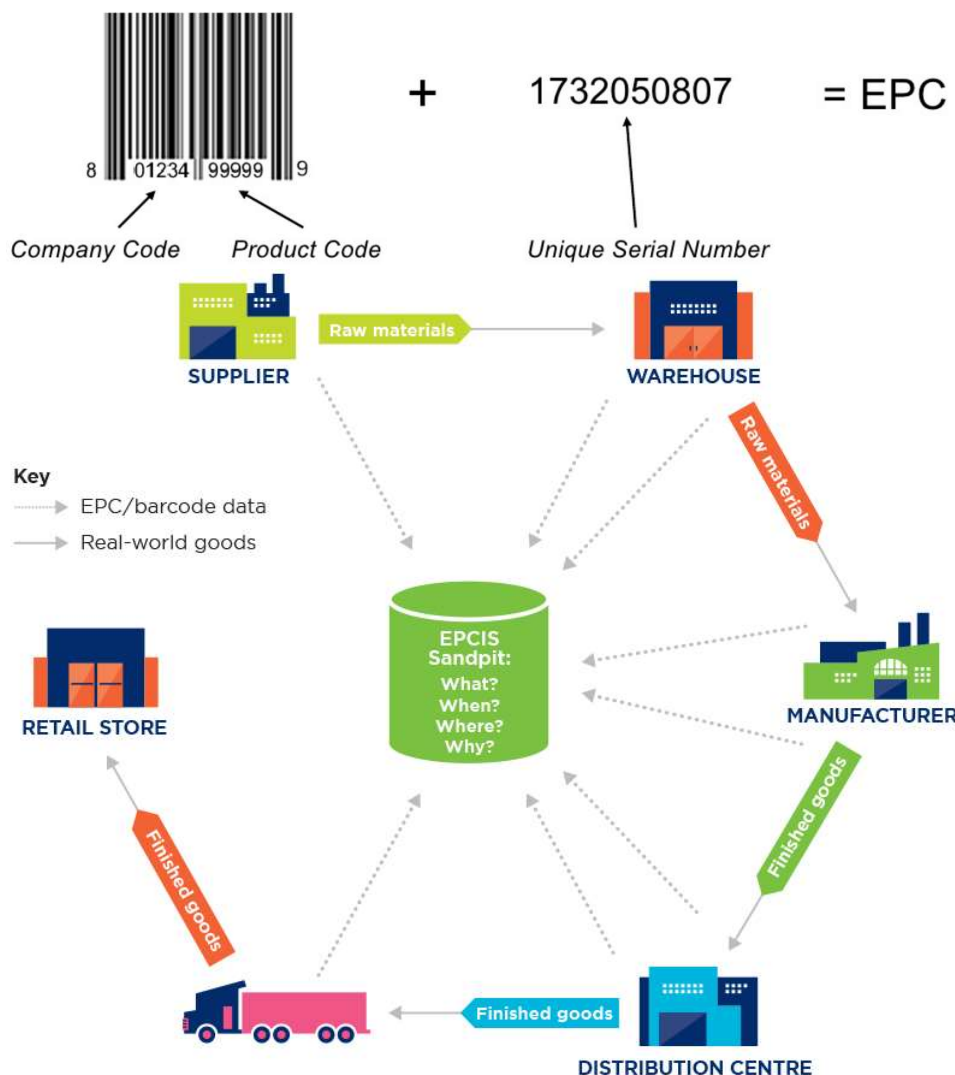
Z-Wave yra belaidis komunikavimo protokolas, kuris skirtas šiuolaikinio namo automatizacijai ir nuotoliniam įrenginių valdymui. **Z-Wave** dažnių juosta apima apie 900 MHz ir persidengia su belaidžiais telefonais bei kitais buitinais prietaisais, tačiau nepapuola į WLAN ar 2.4 GHz technologijų aukšto dažnio juostas. **Z-Wave** protokolas tinka lokaliai daiktų interneto tinklui sukurti t.y. apšvietimo, vėdinimo, šildymo, buitinės technikos ir kitų namo sistemų valdymui.

IDENTIFIKACIJOS PROTOKOLAI (3)



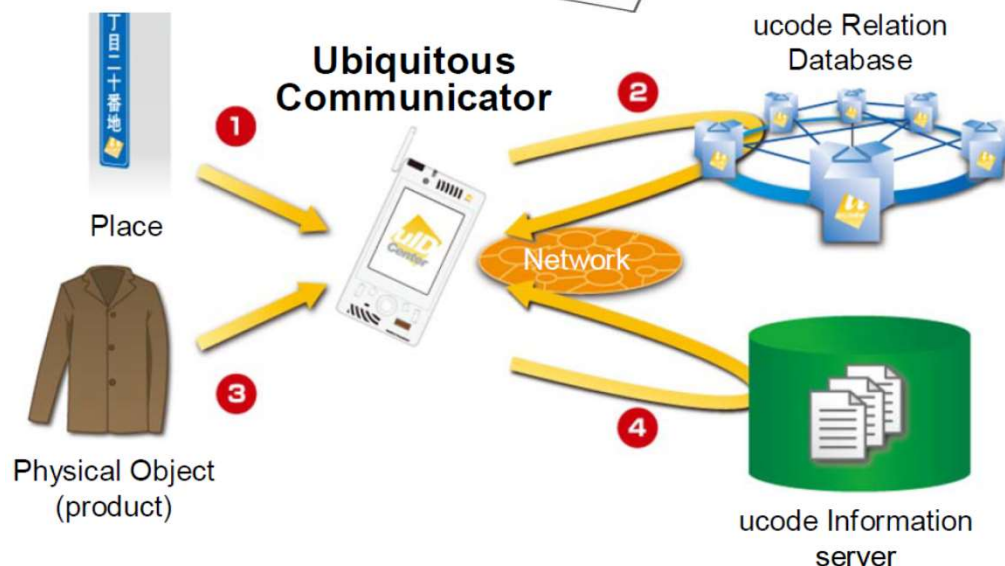
ZigBee yra IEEE 802.15.4 standartu pagrįstas bevielio duomenų perdavimo protokolas, kuris skirtas bevielių jutiklių tinklui valdyti. **ZigBee** protokolas veikia 2.4 GHz dažnių juostoje, užtikrindamas iki 250 kbit/s duomenų perdavimo spartą, kur maksimalus tinklo mazgų skaičius yra 1024, o maksimalus nuotolis tarp mazgų iki 200 m. **ZigBee** protokolas naudojamas gyvenamųjų namų, industrinių patalpų, gamybos procesų automatizavimui ir nuotoliniam parametrų stebėjimui.

IDENTIFIKACIJOS STANDARTAI



EPC standartas (angl. *Electronic Product Code*) skirtas globaliai identifikuoti produktus ir gauti informaciją apie juos per EPCIS (angl. *EPC Information Service*) sistemą. Informacija apie objektą saugoma specialiose EPCIS saugyklose, o šią informaciją pateikia įmonės, kurioms priklauso paslaugas teikiantys objektai. Vykdam užklausą su norimu **EPC** numeriu, identifikavimo paslaugų infrastruktūra gražina nuorodą į EPCIS, kurioje yra visa informacija, susijusi su nurodytu **EPC** kodu.

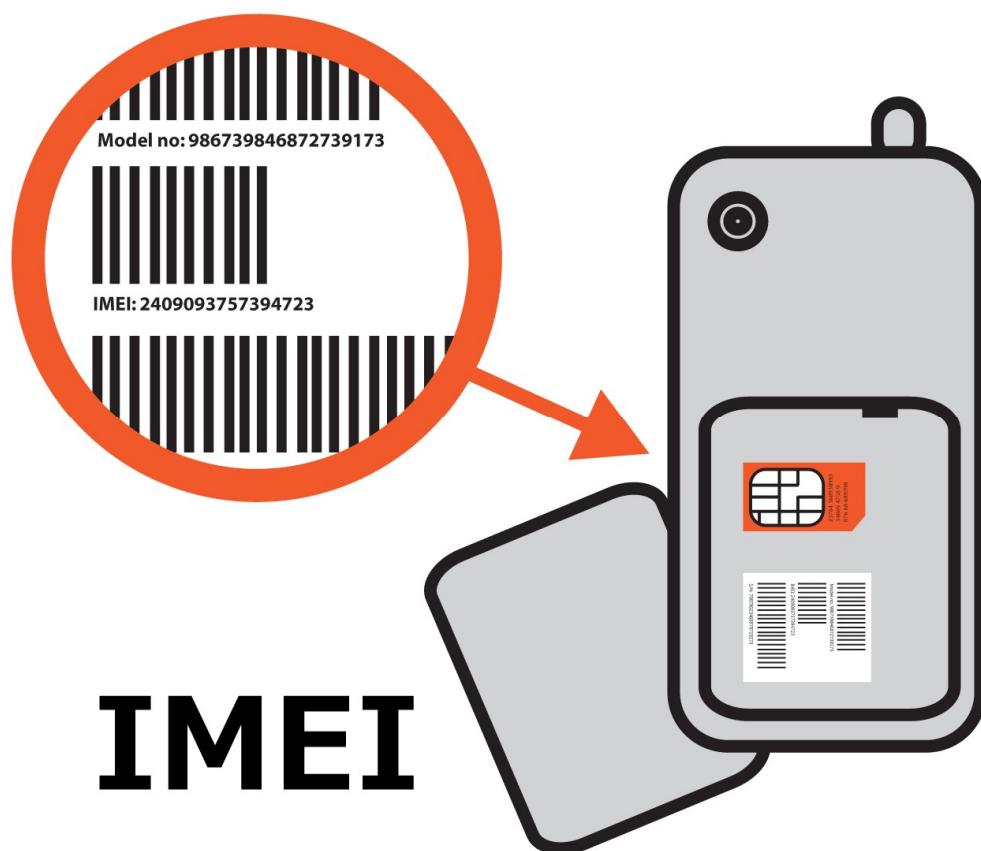
IDENTIFIKACIJOS STANDARTAI (2)



uID standartas (angl. *Ubiquitous ID*) skirtas identifikuoti įvairias realaus pasaulio savybes per RFID (angl. *Radio-Frequency Identification*) technologiją ar brūkšninius kodus. **uID** identifikavimo schemeje naudojamas uCode 128 bitų fiksuoto ilgio kodas, kuris gali būti priskirtas kokiam nors objektui, vietai ar turiniui. uCode nesusietas su identifikuojamu resursu ir sugeneruojamas visiškai nepriklausomai. **uID** naudojamas prekyboje, turizme, sporte, moksle, švietime, medicinoje, pramonėje ir kitose srityse.



IDENTIFIKACIJOS STANDARTAI (3)



E.163 ir E.164 standartai nusako fiksuoto telefono numerio sandarą, unikaliai ir globaliai identifikuojančio konkretų telefono įrenginį. Mobilaus ryšio atveju, telefono numeris nėra susietas su pačiu telefonu, bet su SIM (angl. *Subscriber Identification Module*) kortele, todėl įrenginių identifikacijai naudojamas globalus IMEI (angl. *International Mobile Equipment Identity*) numeris, kuris yra skirtas atpažinti įvairius mobilius telefonus GSM (angl. *Global Standart for Mobile Communications*) tinkluose.



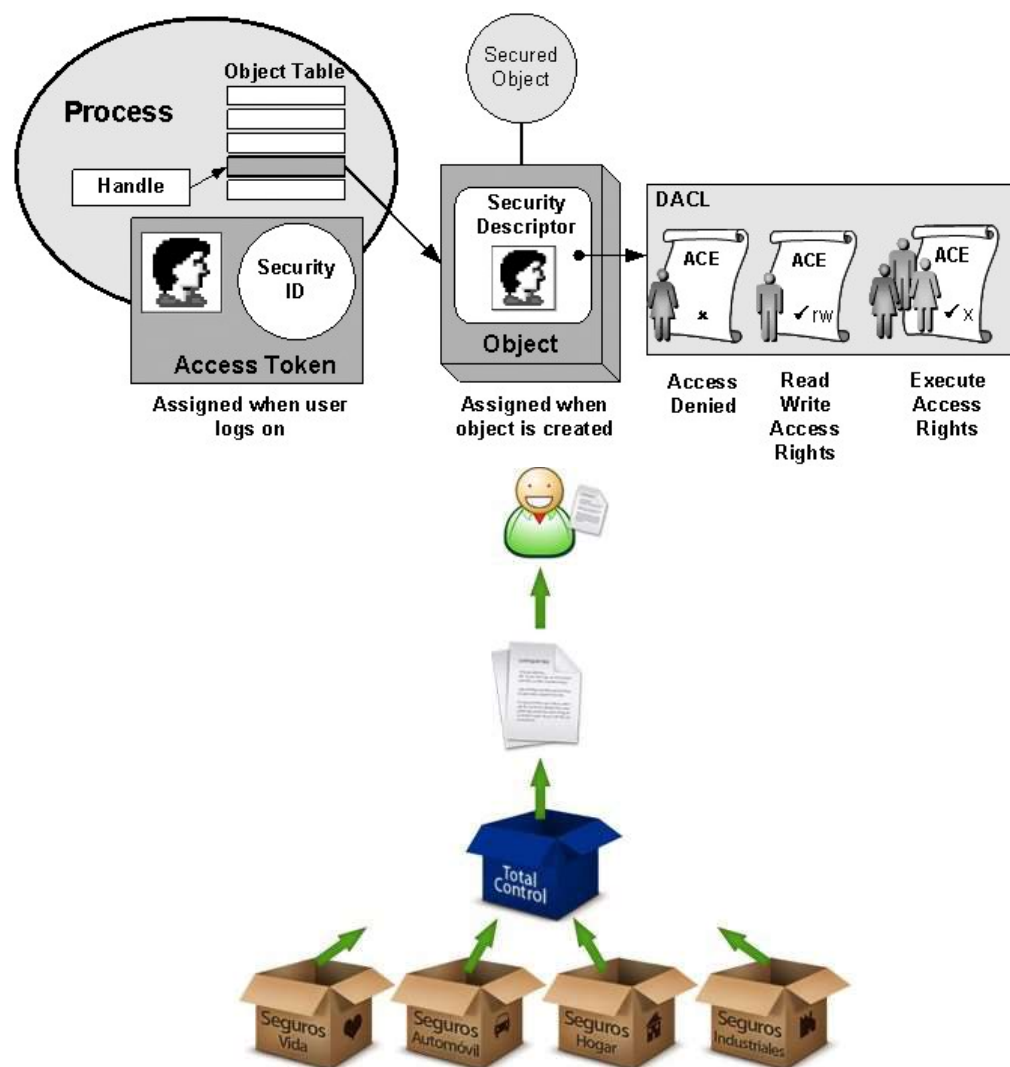
IDENTIFIKAVIMO METODAI



Daiktų interneto objektų identifikavimo metodų palyginimo lentelė

Palyginimo Kriterijai Identifikavimo metodas	Administravimo galimybė		Apribojimai		Realizavimo mechanizmas	
	Privalumai	Trūkumai	Privalumai	Trūkumai	Privalumai	Trūkumai
Diskretiško pasiekimo kontrolės DAC (angl. Discretionally access control)	Nuosavybė padidinanti lankstumą	Trojos arklių problema	Padidina saugumą	Sumažina išraiškas	Sistemos palaikymas realus ir efektyvus	Autorystės teisių apribojimo problema
Mandatinio pasiekimo kontrolės MAC (angl. Mandatory access control)	Centralizuota	Nelanksti	Padidina saugumą	Nepalaiko	Tinkamas daugiapakopiam klasifikavimui	Nelankstus ir sunkiai įgyvendinamas
Rolėmis grindžiamo autorizotų vartotojų prieigos valdymo RBAC (angl. Role Based Access Control)	Centralizuota, lanksti ir paprastai valdoma	Sunkiai valdoma didelėse sistemose	Padidina saugumą	Sumažina išraiškas	Saugumo peržiūros galimybės yra paprastos	Valdymo problemos didelėse sistemose

IDENTIFIKAVIMO METODAI (2)

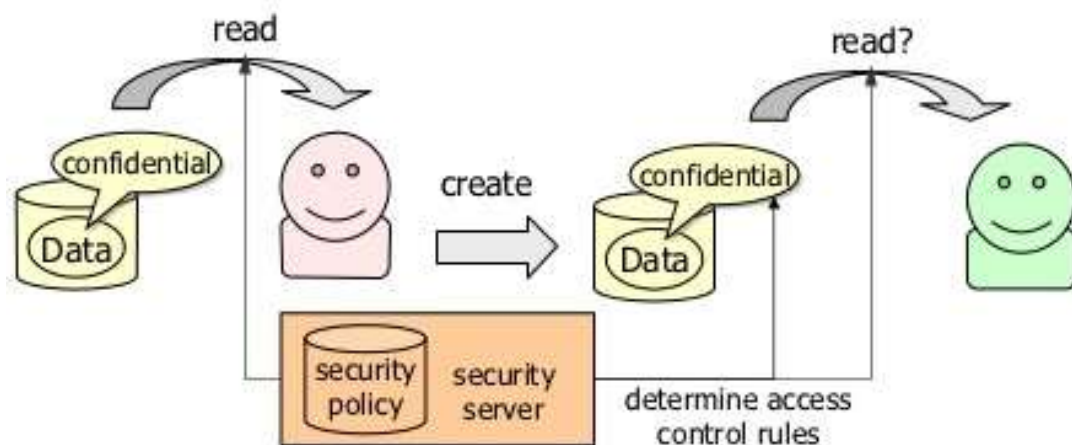


DAC (angl. *Discretionary Access Control*)

- savarankiškas prieigos kontrolės valdymo metodas, kuriame prieigos teises apibrėžia objekto savininkas, t. y. nusprendžia, kas ir kokių lygiu gali prieiti prie objekto. **DAC** modelis yra pagrįstas tokiomis savybėmis:

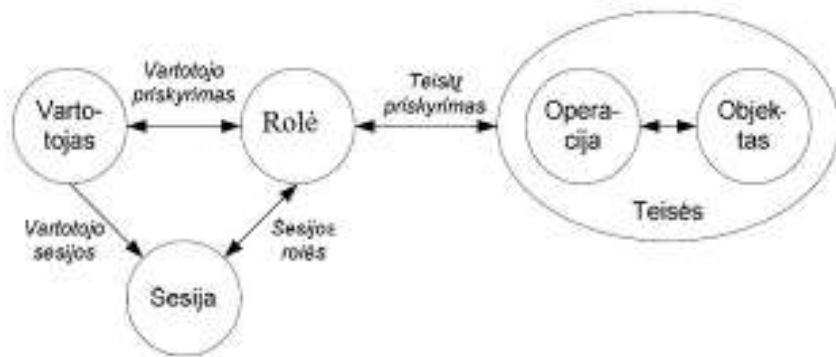
- kiekvienas objektas turi savininką;
- pirminis objekto savininkas yra objekto kūrėjas;
- savininkas gali perleisti savininko teises kitam subjektui;
- prieigos teises prie objekto nusako savininkas.

IDENTIFIKAVIMO METODAI (3)

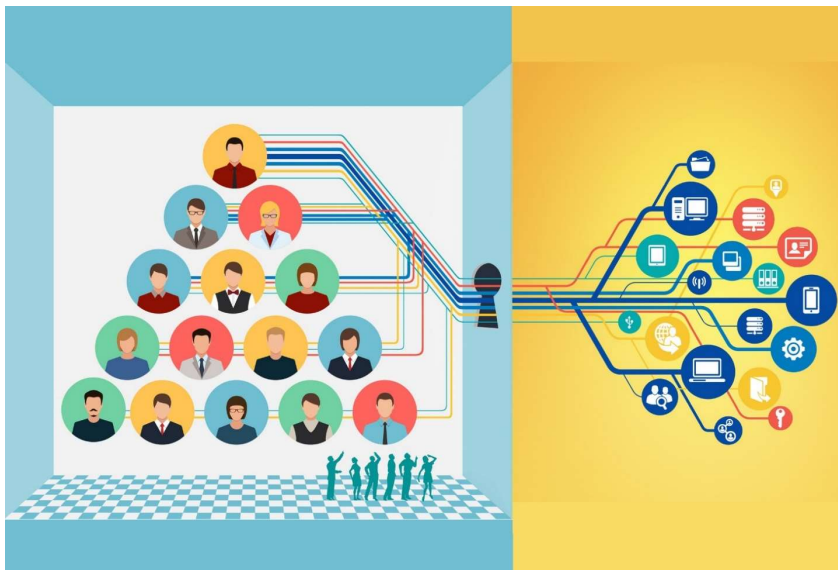


MAC (angl. *Mandatory Access Control*) - identifikavimo metodas, kuris yra nusakomas sistemos, bet ne objekto savininko. **MAC** grindžiamose sistemose visi objektai ir subjektai turi turėti priskirtas saugumo etiketes, kurios nurodo sistemos pasitikėjimo juo lygį. **MAC** modelis draudžia rašyti į objektą aukštesnio įslaptinimo lygmens informaciją negu objekto įslaptinimo lygmuo. **MAC** yra naudojamas sistemose, saugančiose kelių slaptumo lygių informaciją.

IDENTIFIKAVIMO METODAI (4)



RBAC (angl. *Role Based Access Control*) – rolėmis grindžiamas objektų prieigos valdymo metodas, kuriame sprendimai priimami atsižvelgiant į subjektų roles. Modelis pagrįstas vartotojų vaidmenų sukūrimu, kurie tiesiogiai išreiškia jų pareigas. **RBAC** metodo pagrindiniai komponentai:



- **vartotojas** - žmogus, kuris naudoja sistemą;
- **rolė** – organizacijoje atliekamo darbo funkcija;
- **objektas** - esybė, kuri gauna informaciją;
- **teisė** - leidimas atlikti operaciją su objektais;
- **operacija** - vykdomasis programos atvaizdas, kurį iškvietus atliekamos reikalingos funkcijos.

IŠVADOS



1. Daiktų internetas apibrėžia aplinką, kurioje fiziniai daiktai įgauna tarpusavio komunikavimo galimybes, o taip pat tiesiogiai integruoti į vieningą informacinį tinklą, kuriame daiktai tampa aktyvūs verslo procesų dalyviai, todėl siekiant, kad interneto objektai išmaniosiose aplinkose tarpusavyje komunikuotų reikalinga sukurti vieningą daiktų interneto identifikavimo metodą.
2. Atlikus daiktų interneto identifikacijos protokolų ir standartų apžvalgą nustatyta, kad šias technologijas galima suskirstyti į centralizuotas identifikacijos technologijas naudojančias centrinę duomenų bazę identifikuojamų įrenginių metaduomenims saugoti ir paskirstytas identifikacijos sistemas, kuriose informacija apie daiktų interneto įrenginių teikiamas paslaugas ir resursus yra paskirstyta daiktų interneto mazguose.
3. Daiktų interneto objektų identifikavimo metodų palyginimas parodė, kad prieigos kontrolės panaudojimas leidžia apsaugoti daiktų interneto objektų duomenis nuo nesankcionuoto naudojimo ir leidžia informaciją pasiekti tik įgaliojams vartotojams.



Ačiū už dėmesį